

## PENGAMBILAN LIGNIN DARI BATANG RUMPUT GAJAH DENGAN PROSES EKSTRAKSI

**Tjatoer Welasih, Nur Hapsari, Winda Mei D, Wiji Indah L**

Jurusan Teknik kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN Veteran Jawa Timur

Jalan Raya Rungkut Madya Surabaya 60294

Telp. 031 8706369, Faks. (031) 8706372

e\_mail : Tjatoer\_welasih63@yahoo.co.id

### *Abstrak*

*Indonesia mempunyai iklim yang sesuai bagi pertumbuhan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), sehingga rumput gajah dapat diperoleh dengan mudah. Selama ini rumput gajah belum dimanfaatkan secara maksimal, akan tetapi diperkirakan sekitar 70% tanaman rumput gajah digunakan sebagai makanan ternak dan produksi bioetanol Indonesia memiliki beberapa tempat penghasil rumput gajah seperti di provinsi Jawa Tengah, Jawa Barat dan Jawa Timur serta akan dikembangkannya di beberapa daerah lainnya. Rumput gajah mempunyai kadar selulosa, hemiselulosa serta lignin yang dapat digunakan sebagai penghasil berbagai produk. Meister Dan Hon (1996) menambahkan, penurunan cadangan minyak selama awal abad ke 2 akan membuat lignin menjadi sumber daya kimia yang penting bagi masa depan masyarakat dunia. Lignin dapat digunakan sebagai additive pada minyak pelumas, semen Portland, bahan pengikat pada industri kecil maupun industri percetakan, sebagai bahan baku pembuatan vanili sintetis dan juga dapat digunakan sebagai bahan perekat.*

*Berdasarkan hasil penelitian, Pada proses ekstraksi : kondisi terbaik di peroleh pada konsentrasi larutan pelarut yaitu larutan KOH 3% yang menghasilkan kadar lignin sebesar 30,51%. Rendemen lignin terbesar pada konsentrasi 6% selama 6 jam sebesar 46,97% dan rendemen lignin terkecil pada konsentrasi 15% selama 2 jam sebesar 20,55%. Dan konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam ekstraksi lignin.*

**Kata Kunci :** *Pennisetum purpureum, lignin, Ekstraksi, rumput gajah*

### **1. LATAR BELAKANG**

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan jenis rumput unggul yang mempunyai produktivitas dan kandungan zat gizi yang cukup tinggi serta disukai oleh ternak ruminansia. Indonesia mempunyai iklim yang mempermudah tumbuhnya rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), sehingga ketersediaan rumput gajah dapat secara kontinyu melimpah.

Selama ini rumput gajah belum dimanfaatkan secara maksimal, akan tetapi diperkirakan sekitar 70% tanaman rumput gajah digunakan sebagai makanan ternak dan produksi bioetanol. Rumput gajah mempunyai kadar selulosa, hemiselulosa serta lignin yang dapat digunakan sebagai penghasil berbagai produk.

Pada batang tanaman *Pennisetum purpureum schumacher* terdapat tiga komponen dasar yaitu : (1) Selulosa adalah polimer yang tersusun dari rantai monomer glukosa melalui ikatan  $\beta$  Rumput gajah (*Pennisetum purpureum* Schumacher) mengandung 25 – 40 % selulosa. (2) Hemiselulosa, dengan kandungan sekitar 25 – 50%, masih satu kelompok dengan selulosa, tetapi berupa heteropolisakarida yang terdiri dari heksosa, pentosa dan asam uronat dari glikosa dan galaktosa. (3) Lignin dengan kandungan sekitar 10 – 30%, merupakan polimer kompleks tiga dimensi yang dibentuk oleh gugus allil alkohol pada cincin benzena dan polifenol.

Atas dasar itulah dimungkinkan untuk diproses dengan mengambil lignin sebagai bahan yang mempunyai nilai ekonomis Sehingga limbah batang tanaman *Pennisetum purpureum schumacher* dapat dijadikan salah satu alternatif untuk memperoleh lignin. Pengambilan lignin dapat dilakukan dengan proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut alkali yaitu KOH dan pengasaman dengan  $H_2SO_4$ .

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Rumput gajah

Rumput gajah dikenal dengan *Pennisetum Purpureum Schumach*, rumput gajah berasal dari Afrika tropika



Menurut Okaraonye dan Ikewuchi (2009) analisis kandungan kimia dari rumput gajah ada pada :

**Tabel 1 Analisis kandungan kimia rumput gajah (*Pennisetum purpureum Shcum*)**

Parameter	Berat basah (%)	Berat kering (%)
Kandungan air	89,0	-
Jumlah abu	2,00	18,18
Protein kasar	2,97	27,00
Lemak kasar	1,63	14,82
Jumlah total karbohidrat	3,40	30,91
Serat kasar	1,00	9,09

**Sumber :** (Sarju Ambriyanto, Kurniawan, 2010)

### 2. Lignin

Lignin merupakan polimer non karbohidrat yang bersifat tidak larut dalam air. Lignin merupakan senyawa turunan alkohol kompleks yang menyebabkan dinding sel tanaman menjadi keras. Lignin merupakan heteropolimer yang sebagian besar monomernya p-hidroksilfenilpropana dan semua lignin mengandung koniferil alkohol. (Robinson, 1991)

Lignin adalah termasuk penyusun sebagian besar biomassa atau lebih dikenal dengan ligo selulosa. Lignin terbentuk dari gugus aromatik yang saling dihubungkan dengan rantai alifatik, yang terdiri dari 2-3 karbon. Lignin merupakan salah satu komponen dasar yang terdapat pada tanaman dan merupakan material organik penyusun matrik dinding sel tanaman tingkat tinggi. Lignin di dalam tanaman berfungsi sebagai perekat selulosa dalam tanaman.

(Sarju Ambriyanto, 2010).

Menurut Kirk dan Othmer (1952), lignin tidak larut dalam asam sulfat 72%. Hal tersebut dapat dijadikan uji kuantitatif terhadap lignin. Lignin terdiri dari 61-65% karbon, 5-6% hidrogen dan oksigen. Secara fisis lignin berwujud amorf (tidak berbentuk), berwarna kuning cerah. Lignin relatif lebih tinggi kandungan atom C dan H nya namun kandungan O nya lebih rendah dibandingkan selulosa dan hemiselulosa, dan lignin sebagai bahan bakar lebih bernilai dibanding selulosa dan hemiselulosa karena nilai panas pembakarannya lebih besar.

Menurut (Glazer and Nikaido, 2007) persentase perbandingan lignoselulosa adalah:

**Tabel 3. Persentase ( % ) perbandingan lignoselulosa**

Jenis Tanaman	Lignin	Selulosa	Hemiselulosa
Rumput-rumputan	10 – 30	25 – 40	25 - 50
Softwood	25 – 35	45 - 50	25 – 35
Hardwood	18 – 25	45 - 55	24 – 50

Sumber : <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-13517-Paper.pdf>

Lignin dapat mengalami reaksi-reaksi oksidasi, reduksi, hidrolisis, dan reaksi-reaksi enzimatik lainnya. Hal ini dikarenakan lignin mempunyai gugus hidroksi yang berpartisipasi dalam pembentukan intermediet. (Fengel dkk,1984).

**Tabel 4. Hasil analisa batang rumput gajah**

Kandungan	Kadar (%)
Lignin	11,08

**Sumber :** Laboratorium Penelitian Dan Konsultasi Industri Surabaya

#### Sifat fisis lignin

Secara fisis lignin berwujud amorf, berwarna kuning cerah dengan bobot jenis berkisar antara 1,3-1,4 bergantung pada sumber ligninnya. Karena sifatnya yang amorf, lignin sulit dianalisa dengan sinar-x. Pada suhu tinggi, lignin dapat mengalami perubahan struktur dengan membentuk asam format, metanol, asam asetat, aseton, vanilin dan lain-lain.

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi fungsi fisik lignin adalah bobot molekul. Bobot molekul rata-rata lignin tidak seragam karena beragamnya proses isolasi lignin, degradasi makromolekul selama isolasi, efek kondensasi terutama pada kondisi asam dan ketidakaturan sifat fisis lignin larutan.

Lignin yang diperdagangkan larut dalam alkali encer dan dalam beberapa senyawa organik. Lignin umumnya tidak larut dalam pelarut sederhana, namun ligninalkali dan lignin sulfonat alkali encer, larutan garam dan *buffer*. (Fengel dan Wegener, 1995).

#### Sifat Kimia Lignin

Karakteristik kimia lignin dapat dilakukan dengan analisis unsure dan penentuan gugus metoksil. Selanjutnya ditentukan kandungan gugus fungsional yang menunjukkan perubahan-perubahan struktur lignin yang disebabkan oleh prosedur isolasi atau perlakuan kimia (Meier et al, 1981 dalam Fengel and Wegener, 1995).

#### Kegunaan lignin

Lignin berfungsi sebagai pengikat sel-sel kayu satu sama lain, ibarat adukan semen pada susunan batu bata sehingga kayu menjadi keras dan membuat pohon dapat berdiri tegak. Hal inilah yang menyebabkan kayu mampu meredam kekuatan mekanik yang dikenakan terhadapnya. Atas dasar inilah Rudatin (1989) mengembangkan teori, bahwa lignin mampu berfungsi sebagai perekat dalam pembuatan papan partikel dan kayu lapis. Lignin yang terdapat dari lindi hitam, komposisi komponen kimianya bervariasi bergantung pada spesies kayu dan kondisi pemasakannya.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan adalah : Batang rumput gajah( serbuk), Larutan KOH, Aquadest.,  $H_2SO_4$



Rangkaian Peralatan Penelitian

#### Prosedur penelitian

Timbang serbuk batang rumput sebanyak 25 gram. Kemudian batang rumput gajah dibungkus dengan menggunakan kertas saring, masukkan kertas saring yang berisi serbuk batang rumput gajah ke dalam Soxhlet. Dengan pelarut KOH pada labu leher tiga sesuai dengan konsentrasi pelarut pada variabel yang

dijalankan. Lakukan ekstraksi tersebut dengan waktu sesuai variable yang dijalankan. Dinginkan, kemudian disaring, ambil filtrate hasil ekstraksi dan lakukan pengasaman dengan  $H_2SO_4$  sampai pH 2. Pisahkan endapan dan filtrate dengan kertas saring. Endapan dicuci dengan air hangat, dan di oven pada suhu  $\pm 65^\circ C$ .

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seluruh analisa dalam proses pengambilan lignin dari batang rumput gajah ini, dianalisiskan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI) Surabaya dengan metode photometric Determination.

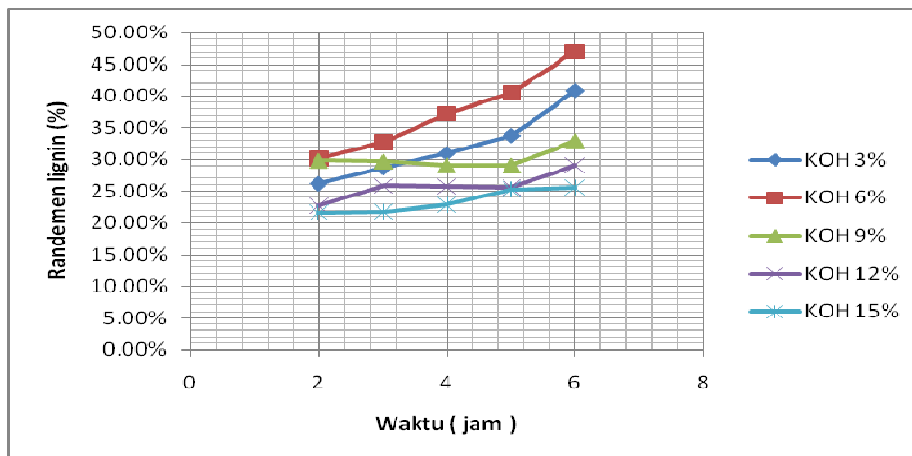
Berdasarkan hasil analisa bahan awal ( batang rumput gajah ) diperoleh data sebagai berikut :Tabel 4.1 Hasil Analisa Batang rumput gajah

NAMA SAMPEL	KADAR LIGNIN
Batang Rumput gajah	11,08 %

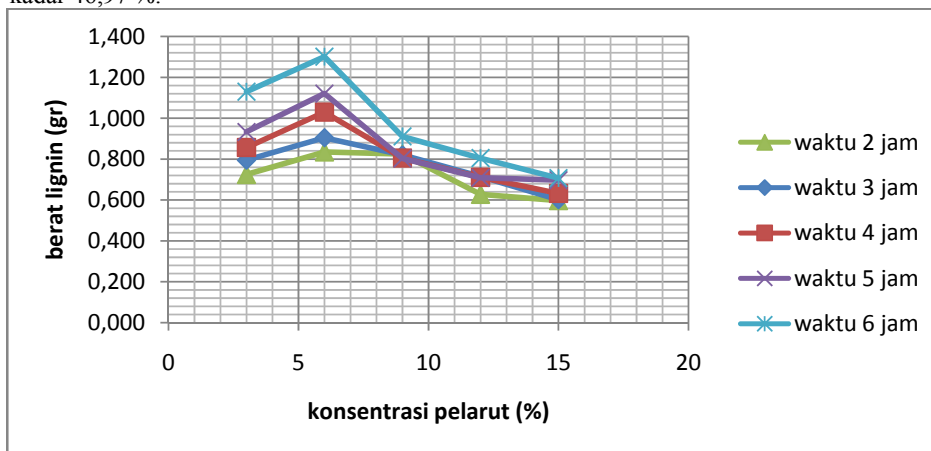
Sumber : Balai

Konsultasi Industri (BPKI) Surabaya (2011)

Penelitian dan



Degradasi selulosa oleh larutan KOH terjadi pada temperature diatas  $100^\circ C$  semakin tinggi temperature pemasakan maka jumlah selulosa yang hilang semakin banyak dan apabila waktu terlalu lama maka bahan baku yang terlarut akan semakin bertambah besar karena kecepatan kelarutan lignin tergantung pada waktu ekstraksi, temperature dan efektif KOH. Range waktu ekstraksi 2 – 5 jam. (Nursyamsu,1990). Hasil % rendemen endapan lignin yang optimum didapat pada waktu ekstraksi batang rumput gajah 6 jam dengan kadar 46,97 %.



Dengan konsentrasi pelarut basa (KOH) lebih dari 10% menyebabkan rendemen dan tingkat kemurnian isolate lignin semakin kecil karena adanya degradasi komponen non lignin dan reaksi kondensasi yang berlebihan. Akan tetapi apabila konsentrasi pelarut KOH sangat rendah maka kemampuan pelarut dalam mengikat komponen lignin tidaklah maksimal (Heradewi.2007).

Pada suasana asam lignin cenderung melakukan kondensasi yang menyebabkan bobot molekul lignin bertambah dan lignin yang terkondensasi ini akan mengendap sehingga menghasilkan berat lignin yang tinggi. Oleh karena itu, konsentrasi pelarut basa yang digunakan sesuai range yang ditentukan agar larutan lignin yang akan diasamkan tidak terlalu basa. Karena diharapkan lignin dalam keadaan asam sehingga mudah terkondensasi dan dihasilkan berat lignin yang maksimal.

Hasil berat lignin yang optimum didapat pada konsentrasi pelarut 6 % dengan waktu 6 jam sebesar 1.301 gram

### Kesimpulan

1. Berdasarkan analisa yang dilakukan kadar lignin pada batang rumput gajah sebesar 11,08% (Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI) Surabaya, 2011).
2. Pada proses ekstraksi, kondisi terbaik di peroleh pada konsentrasi larutan pelarut yaitu larutan KOH 3% yang menghasilkan kadar lignin sebesar 30,51%.
3. Rendemen lignin terbesar pada konsentrasi 6% selama 6 jam sebesar 46,97% dan rendemen lignin terkecil pada konsentrasi 15% selama 2 jam sebesar 20,55%.
4. Konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam ekstraksi lignin.

### DAFTAR PUSTAKA

Adi Santoso dkk.2002.Pengaruh Nisbah Mol Lignin Resorsinol Formaldehyde Dan Waktu Kempa Terhadap Keteguhan Rekat Kayu Lamina Manii.Universitas Nusa Bangsa.Bogor.

Dian Oktaveni.2009."Lignin Terlarut Asam Dan Delignifikasi Pada Tahap Awal Proses Pulping Alkali".IPB.Bogor.

DeviNandiaUtami.2009.

<http://majarimagazine.com/2009/03/ekstraksi/>

Enny K. Artati, Ahmad Effendi, Tulus Haryanto.

<http://si.uns.ac.id/profil/uploadpublikasi/ekuilibrium/2009/Pengaruh Konsentras Larutan Pemasak pada Proses Delignifikasi Eceng Gondok dengan Proses Organosolv.pdf>

HarisyaaH Maurung.2009.

[http://ediyangterbaik.blogspot.com/2010/01/pemanfaatan-lignin-dari-limbah-lindi hitam-sebagai-bahan-baku-perekat.html](http://ediyangterbaik.blogspot.com/2010/01/pemanfaatan-lignin-dari-limbah-lindi-hitam-sebagai-bahan-baku-perekat.html)

Heradewi.2007.

<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/11691/FO7her1.pdf?sequence=3>

Indah Asofa.2005."Proses Sintesis Vanili Dari Ekstraksi Alang-alang Dengan ksikator Nitrobenzene".UPN Veteran Jatim

Kirk, R. E., Othmer, D. F., 1952, "Encyclopedia of Chemical Thecnology vol 12", 3<sup>rd</sup> ed., Van Nostrand Peinhold Company, New York.

Meiernet al,1981 dalam Fengel and Wegener,1995.

<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/15037/E01MSA.pdf?sequence=1>

Mimi Salminah.2001.

<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/11624/E08ama.pdf?sequence=2>

Sarju Ambriyanto,Kurniawan.

[http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/15379/Dafid.%20Jonizal\\_G2008.pdf?sequence=2](http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/15379/Dafid.%20Jonizal_G2008.pdf?sequence=2)



Vivi Ayu,2010," Peningkatan Kualitas Kayu Instia Bijuga:Kajian Senyawa lignin.ITS.Surabaya.

Polanen H.(2004)."Role of Lignin in The Enzymatic"Helsinki Universitas of technology finland

<http://www.plantamor.com/index.php?plant=1548>

<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-13517-Paper.pdf>

<http://eckonopianto.blogspot.com/2009/04/lignin.html>

<http://eckonopianto.blogspot.com/2009/04/selulosa.html>

<http://www.google.co.id/imgres?imgurl=http://persembahanku.files.wordpress.com/2007/05/molekul-selulosa.jpg&imgrefurl/>

<http://www.google.co.id/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/6/69/Hemicellulose.png&imgrefurl/>

<http://www.bbpk.go.id/main/bbsfiles/vol44no1/9.%20Prospek%20Enzim%20-%20Trisanti%20A.pdf>

<http://robbaniry.com/ilmu-kimia/ekstraksi/>